|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  И НАУКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  Государственное бюджетное образовательное учреждение  дополнительного образования детей  «ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ»  350000 г. Краснодар,  ул. Красная, 76  тел. 259-84-01  E-mail: cdodd@mail.ru |  | **Всероссийская олимпиада школьников**  **по физике**  **2014-2015 учебный год**  **Муниципальный этап**  **8 класс, ответы** Председатель предметно-методической комиссии: Тумаев Е.Н., д.ф-м.н., профессор |

**Задача № 1 Путь до моря (10 баллов)**

Родители юного физика решили поехать на море. Треть пути они ехали со скоростью 60 км/ч. Потом на свободной трассе автомобиль мчал их со скоростью 100 км/ч в течении 45 минут, пока папа не увидел знак, ограничивающий скорость движения. Соблюдая правила дорожного движения, отец проехал 10 км и попал в «пробку». За час они проехали 30 км и лишь последние пять минут до моря ехали со скорость 60 км/ч. Так какой же знак находился на дороге, если средняя скорость составила 60 км/ч?

Решение:

Т.К. треть пути – это начало, то остальное – это две трети. Найдем весь путь.

100 км/ч \* 45мин = 100 км/ч \* 3/4 часа = 75 км (1 балл)

5 мин \* 60 км/ч = 5/60 часа \* 60 км/ч = 5 км (1 балл)

Итого: 75 км + 10 км + 30 км + 5 км = 120 км. Это 2/3. Значит весь путь - это 180 км. (1 балла)

Средняя скорость это весь путь/все время: (180 км )/(Х часов) = 60 км/ч

Х = 3 часа – столько времени заняла вся дорога (1 балла)

Вначале: треть\*180км / 60 км/ч = 60 км / 60 км/ч = 1 час (2 балла)

Попробуем найти время, где папа ехал, соблюдая предписания дорожного знака:

3 часа – 1 час – 45 мин – 1 час – 5 мин = 10 мин (2 балла)

Они проехали 10 км за 10 мин.

Скорость автомобиля узнаем: 10 км/10 мин = 10 км/(10/60 часа) = 60 км/ч (2 балла)

Ответ: 60 км/ч

**Задача № 2 Бутылка в море (10 баллов)**

Оказавшись на необитаемом острове посреди океана юный физик решил отправить сообщение о бедствии. Найдя стеклянную бутыль, массой 360 г. он заметил, что в отдаленном приближении бутылка состоит из двух цилиндров диаметрами 30 и 80 мм. По высоте горлышко в два раза меньше большего цилиндра. Какой объем песка физик должен насыпать в бутылку, чтобы она была погружена в воду ровно наполовину, ведь отправив таким образом сообщение его должны как можно лучше заметить? Считать, что лист бумаги с сообщением SOS ничего не весит, а вот глиняная пробка весит 30 г. Плотность воды мирового океана 1020 кг/м3, высота бутылки 240 мм.

Решение:

Составим уравнение равновесия сил.

FA = (mбутылки+mпеска+mпробки) \* g (2 балла)

ρводы \* g \* V = mбутылки \* g + ρпеска \* g \* Vпеска + mпробки \* g

V = h/2 \* π \* d2 / 4 (2 балла)

Vпеска = (ρводы \* h/2 \* π \* d2 / 4 - mбутылки - mпробки) / ρпеска (3 балла)

Vпеска ≈ 140,6 см3 (3 балла)

Ответ: 140,6 см3

**Задача № 3 Снять дверь с петель (5 баллов)**

Для снятия двери с петель (масса двери 20 кг) необходимо приподнять её на 5 см. Рассчитайте необходимую работу для снятия двери, если юный физик догадался использовать швабру, как рычаг, дающий выйгрыш в силе в 10 раз. g = 10 н/кг

Решение:

Золотое правило механики гласит: рычаг дает выйгрыш в силе, но не в работе. (0-1 балл)

Поэтому А = F \* S

A = m \* g \* S (2 балла)

A = 20 кг \* 5 см \* 10 н/кг = 20 кг \* 5/100 м \* 10 н/кг = 10 Дж (3 балла)

Ответ: 10 Дж

**Задача № 4 Нестандартный подход (10 баллов)**

Юный физик отправился в поход. На привале он решил подкрепиться. Достав банку тушенки массой 330 гр, понял, что ее надо подогреть. Сколько раз необходимо бросить консерву с высоко дуба, высотой 10 м, чтобы «нагреть» ее на 40 градусов, считая, что 80% энергии при ударе уйдет на нагревание пищи.

Удельная теплоемкость тушеной говядины 2.6 КДж/ кг С

Решение:

Составим уравнение сохранения энергии:

E = m \* g \*h (2 балла)

Q = c \* m \* Δt (2 балла)

η \* N \* E = Q (3 балла)

N = (c \* Δt)/( η \* g \* h) = 2600 Дж/кг С \* 40 С) / (0,8 \* 10 н/кг \* 10 м) = 130 (3 балла)

Ответ: 130 раз

**Задача № 5 Чем выше горы … (10 баллов)**

В том же походе юный физик преодолевал опасный участок на высокогорье. Оступившись на узкой горной тропе, проходящей вдоль опасного обрыва, он чуть не упал. Большой камень кубарем полетел вниз. На какой высоте рисковал жизнью физик, если этот камень перед ударом о землю преодолел 110м за √2 сек? g = 10 м/сек2

Решение:

Составим уравнение равноускоренного движения

Пусть H – высота обрыва

Общее время падения камня t + √2 сек (1 балла)

V – скорость камня, к началу преодоления последних 110м

H-110м = gt2/2 (1 балла)

V=gt (1 балла)

110м = V√2сек + g(√2 сек)2 / 2 (1 балла)

√2 сек V = (110м - g(√2 сек)2/2) = (110м – 10м/с2\*1с2) = 100м

V = 100м / √2 сек (2 балла)

t = V/g = 100м / (√2 сек 10 м/сек2) = 10/√2 сек (2 балла)

H = 110м + gt2/2 = 110м + 10 м/сек2 \* (10/√2 сек)2 / 2 = 110м + 10\*100/4 м = 110м + 250м = 360м (2 балла)

Ответ: 360м